

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-073924

(43)Date of publication of application : 07.03.2000

(51)Int.Cl.

F02P 5/15

F02D 43/00

(21)Application number : 10-246307

(71)Applicant : HITACHI LTD
NISSAN MOTOR CO LTD

(22)Date of filing : 31.08.1998

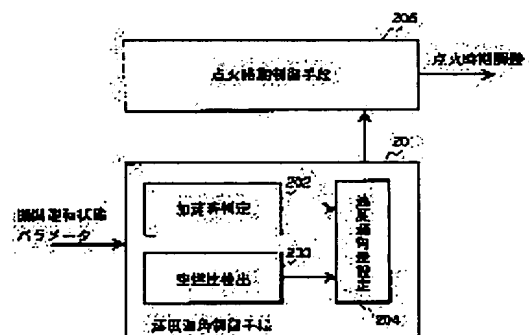
(72)Inventor : HORI TOSHIO
NAGAISHI HATSUO
OBA HIROSHI

(54) METHOD AND DEVICE FOR CONTROLLING IGNITION TIMING OF INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To eliminate a trouble such as misfire of an engine at the time of transition by controlling the ignition timing while obtaining an ignition timing lag on the basis of a degree of acceleration and an air-fuel ratio, and delaying the ignition timing till the combustion is transferred from a stratified combustion to the even combustion, and setting quantity of ignition timing lag in response to the air-fuel ratio.

SOLUTION: In a transient lag control means 201, in which engine operating condition parameter detected by an air flow sensor, a crank angle sensor, a throttle sensor and an acceleration sensor is input, an acceleration determining function 202 determines the acceleration time, and an air-fuel ratio determining function 203 obtains the air-fuel ratio. A quantity of transient lag setting function 204 determines the transition in response to the determination of acceleration and the air-fuel ratio, and when transition is determined, quantity of lag is set, and ignition timing is adjusted through an ignition timing control means 205. At this stage, the quantity of transient lag is obtained by subtracting (1-real equivalent ratio) x coefficient of adjustment from the transient lag basic quantity at a theoretical air-fuel ratio (a real equivalent ratio = theoretical air-fuel ratio/air-fuel ratio).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

10.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the electronic spark timing controller of the internal combustion engine which has a transient lag setting means to set up the amount of transient (transient) lags for carrying out lag (retard) amendment of the ignition timing in the ignition timing adjustment means and this ignition timing adjustment means of adjusting an internal combustion engine's ignition timing An air-fuel ratio detection means to search for a detection means and an internal combustion engine's air-fuel ratio condition at the time of transient operation which detects the time of transient operation of an internal combustion engine, The electronic spark timing controller of the internal combustion engine characterized by setting up the amount of transient lags of said transient lag setting means from the air-fuel ratio condition searched for with the transient operational status detected with the detection means at the time of said transient operation, and said air-fuel ratio detection means.

[Claim 2] In the electronic spark timing controller of the internal combustion engine which has a transient lag setting means to set up the amount of transient lags for carrying out lag amendment of the ignition timing in the ignition timing adjustment means and this ignition timing adjustment means of adjusting an internal combustion engine's ignition timing An air-fuel ratio detection means to search for an operation detection means and an internal combustion engine's air-fuel ratio condition at the time of the acceleration which detects the time of acceleration of an internal combustion engine, The electronic spark timing controller of the internal combustion engine characterized by setting up the amount of transient lags of said transient lag setting means from the air-fuel ratio condition searched for with the acceleration condition detected with the detection means at the time of said acceleration, and said air-fuel ratio detection means.

[Claim 3] It is the electronic spark timing controller characterized by what transient lag base quantity [in / on claim 2 and / in said amount of transient lags / theoretical air fuel ratio] should be calculated, and x adjustment factor should be deducted for from this transient lag base quantity (however, real equivalent ratio = theoretical air fuel ratio/air-fuel ratio) (1-real equivalent ratio).

[Claim 4] It is the electronic spark timing controller characterized by performing the limit for which said amount of transient lags calculates the transient lag base quantity in theoretical air fuel ratio in claim 2, and this transient lag base quantity is asked by x (1-real equivalent ratio) adjustment factor.

[Claim 5] It is the electronic spark timing controller characterized by for said amount of transient lags searching a 1-/air-fuel ratio (TFBYAD) to an ignition timing grid table in claim 1, and asking.

[Claim 6] The electronic spark timing controller characterized by making actuation of an accelerator direct and performing detection in claim 1 at the time of acceleration in performing throttle control of an electronics control type according to the operational status of an accelerator control input and an engine.

[Claim 7] In the electronic spark timing controller of the internal combustion engine which has a transient lag setting means to set up the amount of transient lags for carrying out lag amendment of the ignition timing in the ignition timing adjustment means and this ignition timing adjustment means of adjusting an internal combustion engine's ignition timing A combustion condition detection means to detect the change to combustion with combustion at the time of equal at the time of an internal combustion engine's stratification, The electronic spark timing controller of the internal combustion engine characterized by setting up the amount of transient lags of the change to combustion, and said transient lag setting means from combustion at the time of equal at the time of the stratification detected with an air-fuel ratio detection means to search for an internal combustion engine's air-fuel ratio condition, and said combustion condition detection means.

[Claim 8] The electronic spark timing controller of the internal combustion engine characterized by establishing an acceleration judging delay means for the threshold decision means and threshold which

calculate the threshold for judging with acceleration in claim 7 to be related, and to delay an acceleration judging.

[Claim 9] The ignition timing control approach characterized by setting up 5 to 15 degrees as an amount of transient lags in the ignition timing control approach of the internal combustion engine which sets up the amount of transient lags for adjusting an internal combustion engine's ignition timing and carrying out lag amendment of the ignition timing when it switches to combustion from combustion at the time of equal at the time of an internal combustion engine's stratification.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the electronic spark timing controller and the control approach of performing lag amendment for an internal combustion engine's electronic spark timing controller and the control approach, especially knocking prevention.

[0002]

[Description of the Prior Art] Knocking in an internal combustion engine is known as a combustion phenomenon which carries out self-ignition, without the gaseous mixture of a combustion chamber waiting for the propagation of a flame lit by the ignition plug. If knocking and ignition timing have close relation and ignition timing is brought forward, a combustion maximum pressure will increase and self-ignition will produce them.

[0003] Carrying out lag amendment of the ignition timing for transient knock prevention is often carried out. The equipment which controls ignition timing in order to carry out ignition timing lag amendment for the transient knock prevention at the time of the acceleration which took into consideration the effect by the intake-air temperature with cooling water temperature is known. For example, in the electronic spark timing controller of the internal combustion engine which has the ignition timing control means which adjusts an engine's ignition timing, and the transient lag control means which sets up the amount of transient lags for carrying out lag amendment of the ignition timing in this ignition timing control means at the time of acceleration of an engine, to JP,7-180643,A, the above-mentioned transient lag control means presumes an intake-air temperature from the operational status of the engine before acceleration, and the electronic spark timing controller of the internal combustion engine which changes the above-mentioned amount of transient lags is indicated.

[0004] Moreover, controlling the air-fuel ratio at the time of acceleration proper is also known using the signal of a knock sensor. for example, to JP,6-288277,A The knock sensor which is attached in an engine body and outputs the signal according to engine vibration, A vibration level detection means to extract a specific frequency component in the predetermined section before a firing pressure results [from the signal of said knock sensor] in a peak at the time of transient operation at the time of a detection means and transient operation of an engine at the time of transient operation which detects the time of transient operation of an engine, and to detect the vibration level of the specific frequency component concerned, The air-fuel ratio control system at the time of transient operation of an internal combustion engine constituted including a fuel-oil-consumption amendment means to amend the fuel oil consumption to the engine at the time of transient operation according to the detected vibration level is indicated.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Acceleration was detected, the lag of the ignition timing was carried out according to the acceleration degree, and to prevent knocking transitionally produced at the time of sudden acceleration and the so-called transient knock has been tried. When the amounts which can carry out an ignition timing lag to an internal combustion engine's transient according to the air-fuel ratio condition differed, and and the same amount of lags was given, it turned out that the phenomenon in which exceed the limitation which can be burned and an engine does a flame failure to a transition stage occurs. [an air-fuel ratio] If it was in the Prior art, the cure in such a phenomenon was not made. If it was in the latter well-known example mentioned above, it was what is going to control the air-fuel ratio at the time of acceleration using the signal of a knock sensor.

[0006] This invention was made in view of this point, and aims at offering the electronic spark timing controller and the control approach of having abolished the phenomenon in which an engine did a flame

failure to a transient based on the amounts which can carry out an ignition timing lag to an internal combustion engine's transient according to the air-fuel ratio condition differing.

[0007]

[Means for Solving the Problem] This invention calculates the amount of ignition timing lags in a transient from the air-fuel ratio of transient detection and an engine, and is characterized by preventing an engine's flame failure. It is in being controlling ignition timing in quest of whenever [ignition timing lag] from the air-fuel ratio of an acceleration degree and an engine, being carrying out an ignition timing lag, when it shifts to homogeneity combustion from stratification combustion, setting up corresponding to the air-fuel ratio which had the amount of ignition timing lags calculated, and more specifically controlling ignition timing.

[0008] This invention specifically offers the equipment and the approach of hanging up over a degree.

[0009] In the electronic spark timing controller of the internal combustion engine which has a transient lag setting means to set up the amount of transient (transient) lags for this invention to carry out lag (retard) amendment of the ignition timing in the ignition timing adjustment means and this ignition timing adjustment means of adjusting an internal combustion engine's ignition timing An air-fuel ratio detection means to search for a detection means and an internal combustion engine's air-fuel ratio condition at the time of transient operation which detects the time of transient operation of an internal combustion engine, The electronic spark timing controller of the internal combustion engine which sets up the amount of transient lags of said transient lag setting means from the air-fuel ratio condition searched for with the transient operational status detected with the detection means at the time of said transient operation and said air-fuel ratio detection means is offered.

[0010] In the electronic spark timing controller of the internal combustion engine which has a transient lag setting means to set up the amount of transient lags for this invention to carry out lag amendment of the ignition timing in the ignition timing adjustment means and this ignition timing adjustment means of adjusting an internal combustion engine's ignition timing An air-fuel ratio detection means to search for an operation detection means and an internal combustion engine's air-fuel ratio condition at the time of the acceleration which detects the time of acceleration of an internal combustion engine, The electronic spark timing controller of the internal combustion engine which sets up the amount of transient lags of said transient lag setting means from the air-fuel ratio condition searched for with the acceleration condition detected with the detection means at the time of said acceleration and said air-fuel ratio detection means is offered.

[0011] Said amount of transient lags should calculate the transient lag base quantity in theoretical air fuel ratio, and should deduct x adjustment factor from this transient lag base quantity (however, real equivalent ratio = theoretical air fuel ratio/air-fuel ratio). (1-real equivalent ratio)

[0012] Said amount of transient lags can also search and ask for an ignition timing grid table from 1/air-fuel ratio (TFBYAD).

[0013] It is desirable to make actuation of an accelerator direct and to perform detection at the time of acceleration.

[0014] In the electronic spark timing controller of the internal combustion engine which has a transient lag setting means to set up the amount of transient lags for this invention to carry out lag amendment of the ignition timing in the ignition timing adjustment means and this ignition timing adjustment means of adjusting an internal combustion engine's ignition timing A combustion condition detection means to detect the change to combustion with combustion at the time of equal at the time of an internal combustion engine's stratification, The change to combustion and the electronic spark timing controller of the internal combustion engine which sets up the amount of transient lags of said transient lag setting means are offered from combustion at the time of equal at the time of the stratification detected with an air-fuel ratio detection means to search for an internal combustion engine's air-fuel ratio condition, and said combustion condition detection means.

[0015] It is desirable to establish an acceleration judging delay means for the threshold decision means and threshold which calculate the threshold for judging with acceleration to be related, and to delay an acceleration judging.

[0016] This invention adjusts an internal combustion engine's ignition timing, and in the ignition timing control approach of the internal combustion engine which sets up the amount of transient lags for carrying out lag amendment of the ignition timing, when it switches to combustion from combustion at the time of equal at the time of an internal combustion engine's stratification, it offers the ignition timing control approach set up 5 to 15 degrees as an amount of transient lags.

[0017]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example concerning this invention is explained based on a drawing.

[0018] Drawing 1 shows an example of the internal combustion engine system by which this invention is applied. In drawing, the air which an engine 1 should inhale is adopted from the inlet-port section 4 of an air cleaner 3, passes along the throttle valve equipment 7 which installed the throttle valve (throttle) 6 which controls an inhalation air content, and goes into a collector 8. The throttle valve 6 is connected with the motor 10, and a throttle valve 6 is operated by driving a motor 10. A throttle valve 6 is operated and the inhalation air content is controlled. The inhalation air which resulted in the collector 8 is distributed to each inhalation air pipe 19 connected to each cylinder 2 of an engine 1, and is led to a cylinder 2.

[0019] On the other hand, fuels, such as a gasoline, are supplied to the fuel system 21 by which the fuel injection valve 13 and the adjustable fuel-pressure pressure regulator 14 are piped after being drawn in and pressurized by the fuel pump 12 from a fuel tank 11. And the pressure of this fuel system is regulated by the predetermined pressure by the above-mentioned adjustable fuel-pressure pressure regulator 14, and it is injected by the cylinder 2 from the fuel injection valve (injector) 13 which is carrying out opening of the fuel injection tip to each cylinder 2. Moreover, from an air meter 5, the signal showing an inhalation-of-air flow rate is outputted, and it is inputted into a control unit 15.

[0020] Furthermore, the throttle sensor 18 which detects the opening of a throttle valve 6 is attached in the above-mentioned throttle valve equipment 7, and the output is also inputted into a control unit 15.

[0021] Next, 16 is a crank angle sensor, a rotation drive is carried out with a cam shaft 27, and this outputs the signal showing the rotation location of a crankshaft. This signal is also inputted into a control unit 15.

[0022] 20 is the air-fuel ratio (A/F) sensor formed in the exhaust pipe 28, a real operation air-fuel ratio is detected and outputted from the component of exhaust gas, and, similarly the signal is inputted into a control unit 15.

[0023] 9 is throttle valve equipment 7 and the accelerator sensor formed in one, and is connected with the accelerator pedal 49, a driver detects and outputs the amount which operates an accelerator pedal 49, and the signal is inputted into a control unit 15.

[0024] Incorporate this control unit 15 as an input signal by making into a signal the engine operational status parameter from various kinds of sensors which detect the operational status of engines, such as a crank angle signal which had and mentioned the processing means 26 above, and an accelerator opening signal, and it performs a predetermined operation. Various kinds of control signals calculated as this result of an operation are outputted, a predetermined control signal is outputted to the above-mentioned fuel injection valve 13 and the above-mentioned ignition coil 17, or the motor 10 for throttle valve actuation, and fuel supply control, ignition timing control, and inhalation air content control are performed.

[0025] Between a power source (dc-battery) 30 and a control unit 15, the Motor Driver relay 31, the control unit relay 32, and an ignition switch 33 are formed. 35 is various kinds of warning lights.

[0026] The adjustable fuel-pressure pressure regulator 14 prepared in the fuel system is adjoined, the fuel-pressure sensor 22 is formed, and the signal is inputted into a control unit 15.

[0027] About these configurations, since it is common knowledge, explanation beyond this is not required.

[0028] Drawing 2 shows an internal combustion engine's fuel-supply-control equipment.

[0029] The processing means (CPU) 100 (26 shows at drawing 1) in a control unit 15 is connected with a bus 101, and the input-process circuit 102 and the output-processing circuit 103 are connected with the bus 101. In the input-process circuit 102, it is the fuel-pressure sensor 107, an intake air flow sensor 108, the crank angle sensor 109, the throttle sensor 110, the accelerator sensor 111, a coolant temperature sensor 112, and O₂ sensor 113, an ignition switch 114 (33 shows at drawing 1), a starting switch 115, and the signal from battery voltage 116 are inputted. The processing signal from the input-process circuit 102 is inputted into the interrupt controller 104 while it is inputted into a bus 101. Required time amount is measured by the timer 105. The output signal from an output circuit 103 is outputted to the adjustable pressure regulator 117, an injector 118, an injector 119, an injector 120, an injector 121, a fuel pump 122, an ignitor 123, and the warning machine 124 (36 shows at drawing 1). Moreover, while the signal recorded on ROM131 is inputted into a bus 101, the signal from a bus 101 is outputted and recorded on RAM132 and backup RAM 106. It is the matter of the common knowledge also about these configurations. CPU100 includes a failure decision means 135 to mention later.

[0030] Drawing 3 is the block diagram showing the notional configuration of the electronic spark timing controller of the internal combustion engine by this invention example. In drawing, the engine operational status parameter mentioned above is inputted into the transient lag control means 201, a judgment is made

by the acceleration judging function 202 at the time of acceleration, and an air-fuel ratio condition is searched for by the air-fuel ratio judging function 203. A setup of the amount of lags is made by the amount setting up function 204 of transient lags by the approach of mentioning later according to a judgment and an air-fuel ratio condition at the time of the acceleration as a transient. Ignition timing adjustment is made through the ignition timing control means 205 with the output.

[0031] It is shown that drawing 4 sets up the amount of lags by the approach of mentioning later according to this change and an air-fuel ratio condition by the function 206 to ask for the change to the stratification combustion from homogeneity combustion.

[0032] Drawing 5 is a flow chart which shows the routine of the sort wear performed in CPU15, in order to realize the control. This routine is performed for every predetermined crank angle. Various kinds of operational status parameters of an engine are incorporated (step S101), the fuel-injection control routine which performs data processing required for fuel-injection control is performed (step S102), the ignition timing control routine which performs operation required for ignition timing control and processing is performed (step S103), and it ends.

[0033] Drawing 6 shows each technique which calculates the amount of lags.

[0034] if (S) expresses the amount which can carry out a lag from basic ignition timing and the lag of the ignition timing is carried out from this value -- ignition timing -- a flame failure is produced more unsuitably. Here, by the conventional invention, since [the amount] the amount of lags at the time of acceleration was not based on an air-fuel ratio but it is fixed, it gives the amount of lags of 18 degrees also by A/F15 or A/F19. At the time of A/F15, although a flame failure is not produced, by A/F19, it becomes the field which a flame failure generates.

[0035] (A) shows the control which searches an ignition include-angle grid table and searches for a lag limitation from a 1-/air-fuel ratio. Since a fine setup is possible, a good precision can be acquired.

[0036] (B) is the amount of lags [0037]

[Equation 1]

数 1

$$\text{遅角量} = \left(\frac{\text{当量比} - \text{切替当量比}}{1 - \text{切替当量比}} \right) \times \text{遅角量基本値}$$

[0038] since -- the control for which it asks is shown.

[0039] here -- equivalent ratio = theoretical air fuel ratio / air-fuel ratio -- an after [a change equivalent ratio = change] air-fuel ratio / Air Fuel Ratio Control possible range before a change is calculated actually more small. Although it is effective, a load and control precision are inferior to above-mentioned (A) and the following (B).

[0040] (B') It is the amelioration deformation proposal of (B). The amount of lags is calculated by the amount = lag of lags basic value - (1 - equivalent ratio) x adjustment factor. Operation loads decrease in number compared with (B), and precision becomes good.

[0041] (C) shows the control which calculates the amount of lags from amount of = lags basic value x equivalent ratio whenever [lag]. It is effective when an air-fuel ratio is low.

[0042] Drawing 7 shows how to ask for the adjustment factor of the above (B'). The adjustment factor for which it asked by mind or the commercial law is beforehand stored in a control unit, and a suitable operation can be performed with a control unit.

[0043] The amount of initial lags in view step 1 SUTOIKI of parameter input is decided (step 1). Performance-evaluation result order step 3 stratification which investigates lag allowances at the time of homogeneity Lean of the point corresponding to TORANOKKU evaluating [adaptation result collection step 2 representation] -> Decide the lag value in change equivalent ratio from adaptation result order step 4 above-mentioned 23 which investigates homogeneity change equivalent ratio. the count which asks for an adjustment factor KTKADJ from the graphic form relation of count step 5 drawing 7 which takes the same allowances as the time of SUTOIKI from the line of step 2 -- here A: The lag permissible-dose difference B at the time of SUTOIKI and change equivalent ratio: Equivalent ratio width-of-face KTKADJ=A/B drawing 8 of SUTOIKI and change equivalent ratio shows the correspondence approach when changing from stratification combustion to homogeneity combustion by the timing chart. TGTVO is a flag showing the combustion activation with actual desired value of a throttle angle and APO, in the case of this example, 1 expresses stratification combustion and, as for an accelerator control input and FSTRR, 0 expresses homogeneity combustion by a diagram. FTFMCH is the flag of the judgment which performs the combustion change of stratification and homogeneity, 2 expresses stratification and 0 expresses

homogeneity. The housekeeping operation for performing a fuel change begins from the time of changing to 0 from 2 by drawing 8.

[0044] In drawing, while carrying out stratification combustion, with reference to an air-fuel ratio, ignition timing is always calculated supposing having shifted to homogeneity combustion. When it shifts to homogeneity combustion from stratification combustion, the ignition timing for which homogeneity combustion is asked is adopted. The amount of ignition timing lags in this case is 5-15deg. It becomes.

[0045] This technique will determine the amount of lags by equivalent ratio, and will determine a lag limitation by equivalent ratio. As a specification in this case, proportion of the amount of lag authorizations which has the amount of lag authorizations on an equivalent ratio table is carried out from change equivalent ratio. Or making the amount of lag authorizations into an equivalent ratio rate can adopt. Since ignition timing is calculated in response to equivalent ratio, control interference is small. The dynamic RIBATESHON actuation in drawing is checked.

[0046] Drawing 9 shows drawing which attenuates the amount of lags for the lag initial value TTRADV to 0 by the damping time KRET of the amount of lags. KRET is 10ms.

[0047] Drawing 10 shows the result checked [example / this invention] about the "item."

[0048] The case where an electric control throttle (it is called a ** system throttle.) is adopted is considered. Since a ** system throttle has response delay to an accelerator opening command, throttle opening changes later than accelerator opening sudden change. For this reason, when a ** system throttle is adopted, it is good to detect actuation of an accelerator for an acceleration judging directly. For example, since [whose an air-fuel ratio is Lean] the lack of an output is compensated by the way, throttle opening may be greatly operated to accelerator opening. In such a case, it is good to carry out direct detection of the accelerator actuation rather than to perform an acceleration judging by throttle opening, and to give a time lag to the validity of an acceleration judging, and an invalid.

[0049] There is EGR addition as conditions to which a throttle operates in the open direction. If EGR addition arises, in order that a throttle may keep torque constant, it will operate in the open direction, and the open actuation will become so large that the charging efficiency of a basis is high. Therefore, it should be forbidden that the ignition timing lag amendment control DLTADV should be added by EGR addition.

[0050] Drawing 11 shows the relation of the actuation and throttle opening of an accelerator, acceleration initiation judging delay, and the acceleration termination judging delay approach.

[0051] deltaTVO threshold for judging with acceleration is defined, when super-** fixed time amount progress of this value is carried out, an acceleration initiation judging is performed, and it is less than this value, until it carries out fixed time amount progress is carried out as prohibition discharge, and it is made to carry out an acceleration termination judging after that. That is, it sets to this drawing and is [0052].

[External Character 1]

外 1

アクセル踏みされているときのみ DLTADV 付加を許可したい



APO増分で判定

APO-TVO動作には位相ずれがあり、TVO動作の時点でDLTADV付加したい



ΔVAPOの差分間隔をETC制御遅れと整合させる
ETCステップ応答特性：目標開度到達まで約70msの応答遅れ
加速の成立／不成立にディレーを設け、ETC応答性から適合する



ΔAPO40msが、DLTADV付加条件のΔTVO(30ms間を40ms間に換算)より大きければ(タイミングずれは適合)DLTADV付加を許可する

[0053] Control to carry out is performed.

[0054]

[Effect of the Invention] According to this invention, since an air-fuel ratio condition is detected to a transient and it is made to perform lag amendment to it about ignition timing, an engine's flame failure can be prevented.

[0055] Moreover, since the amount of ignition timing lags given at the time of acceleration is calculated

from the acceleration degree and the air-fuel ratio, in order to exceed the limitation which can be burned, an engine can prevent the phenomenon of carrying out a flame failure.

[0056] At the time of a ** system throttle, since the acceleration judging is performed by detecting direct actuation of an accelerator, the acceleration judging of a time lag is lost, and it can make substantial combination control with an acceleration degree and an air-fuel ratio.

[0057] Moreover, since the amount of ignition timing lags is calculated from the air-fuel ratio when becoming homogeneity combustion beforehand then when a change is carried out to homogeneity combustion from stratification combustion in the case of the internal combustion engine of direct injection, also when it changes to homogeneity combustion, an engine's flame failure is not prevented.

[Translation done.]

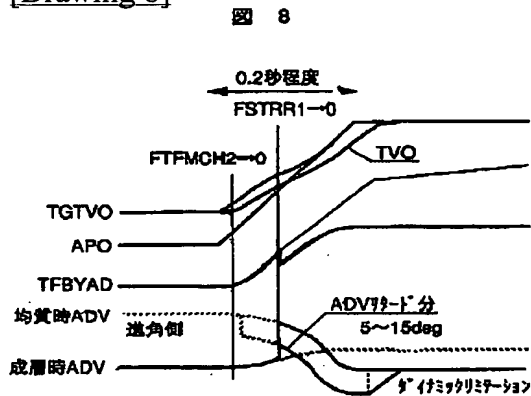
* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

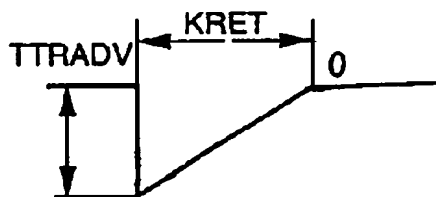
DRAWINGS

[Drawing 8]



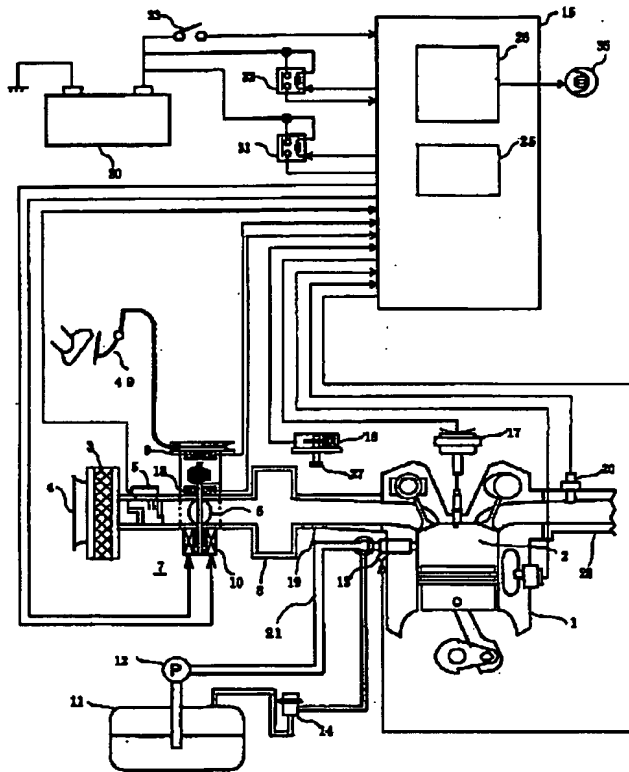
[Drawing 9]

図 9



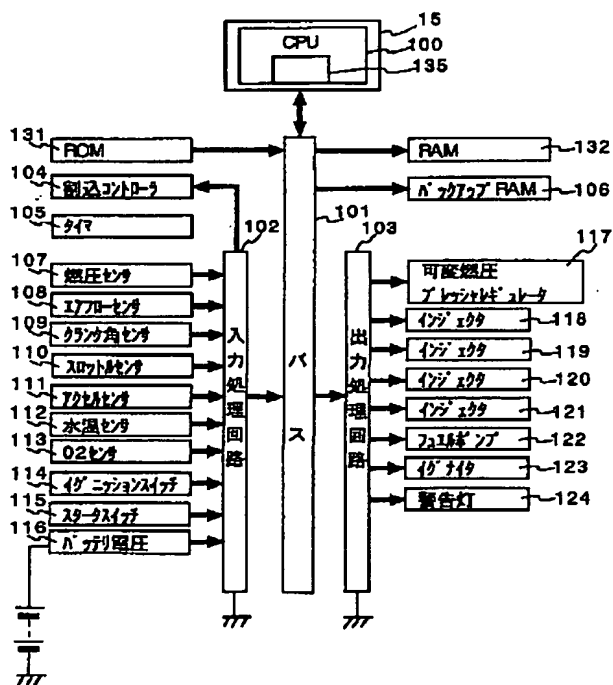
[Drawing 1]

図 1



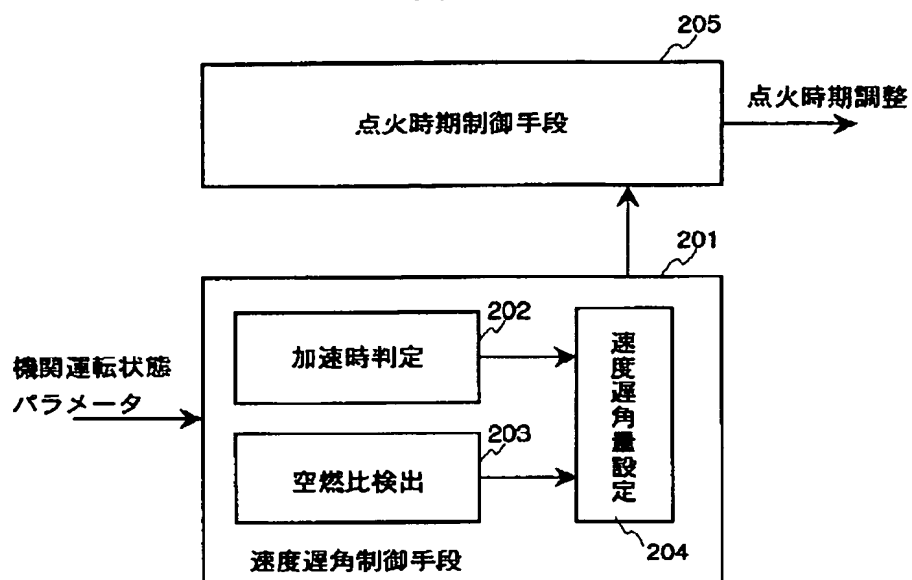
[Drawing 2]

図 2



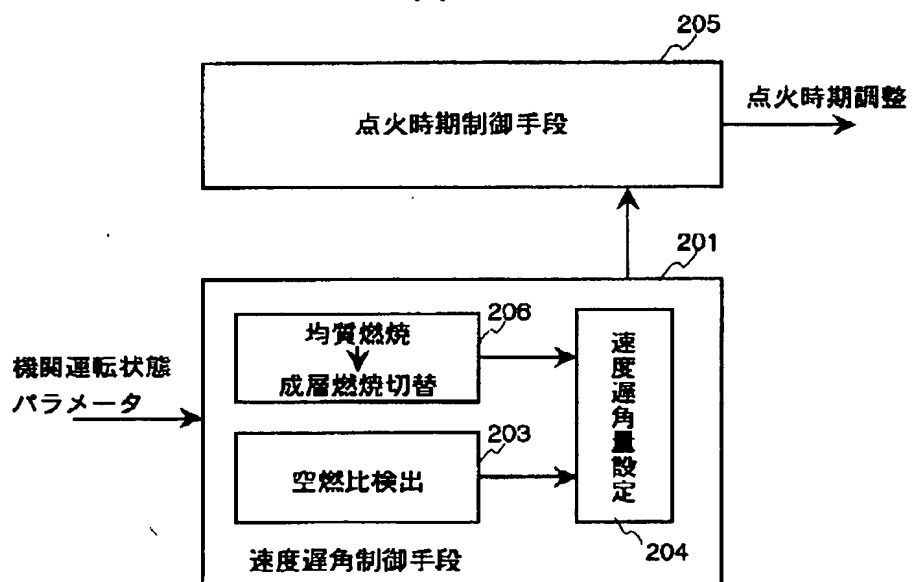
[Drawing 3]

図 3



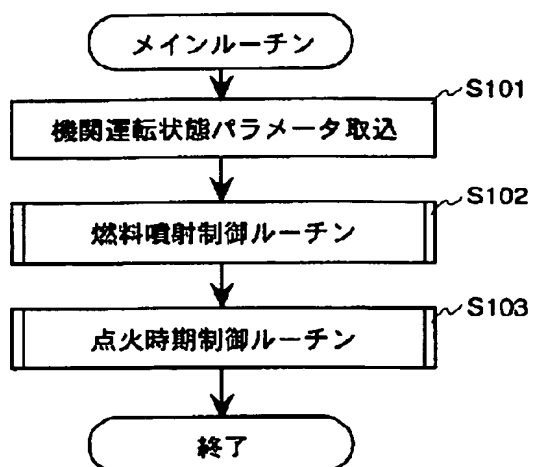
[Drawing 4]

図 4



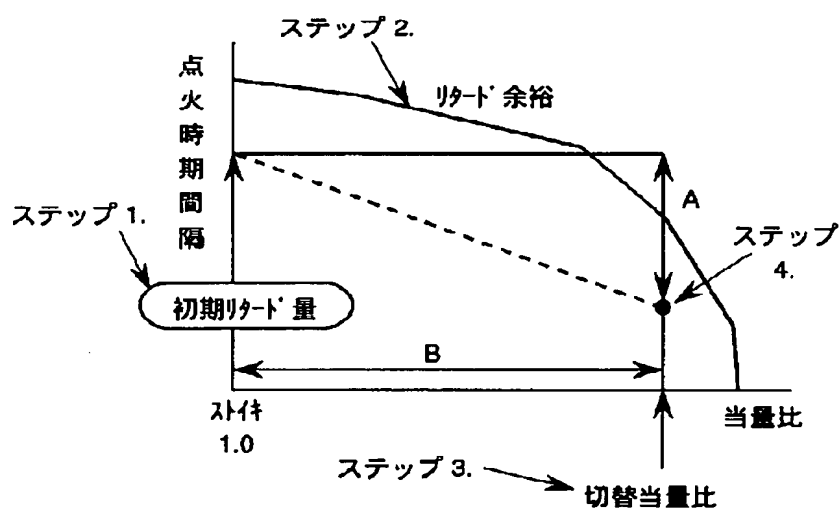
[Drawing 5]

図 5



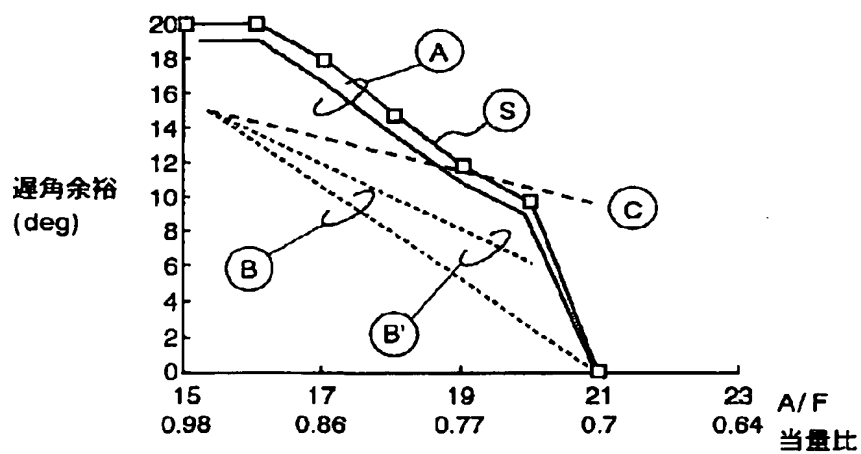
[Drawing 7]

図 7



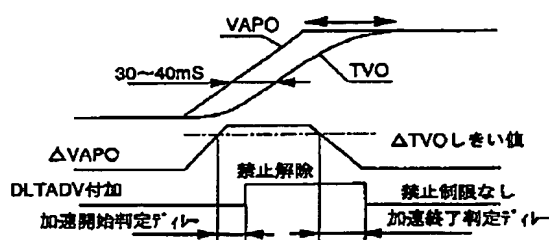
[Drawing 6]

図 6



[Drawing 11]

図 11



[Drawing 10]

図 10

項目	確認結果
他のリカード要求	ファーストリカード、中水温リカードは、リターン領域、加速時ADV制御領域はラップしないAT制御との共調制御DUEITE他のさらなるリカード要求に対する余裕は、リカード並に確保することでOK
他運転条件での誤動作	新たな判定条件は設けず加速時リカード DLTADV付加される領域のみの現象であり、誤動作なし
制御入力への外乱	DLTADV0：従来からの制御で、今回新たな外乱発生要因なし 目標の当量値TFBYAD：燃料高応答が後流に付加されるが、均質なので高応答動作なし
点火時期操作結果の他への影響	リカード量操作で排気性能への跳ね返りが考えられるが、ミジヨ領域では該当のリカードが急動作なく問題なし
ファイレ-7時の挙動	入力：TVOは、3000rpm/TPS7.11時のTVOで保障 出力：他の点火時期制御と異なる点なし
ダイミツクリミ-7	成層→均質切替から作動し、均質1回目は計算通りの出力で問題なし 切替後は従来制御通り作動、問題なし

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2000-73924

(P 2000-73924 A)

(43) 公開日 平成12年3月7日 (2000. 3. 7)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
F 0 2 P 5/15		F 0 2 P 5/15	B 3C022
F 0 2 D 43/00	3 0 1	F 0 2 D 43/00	3 0 1 B 3C084
			3 0 1 H
			3 0 1 E
		F 0 2 P 5/15	F
審査請求 未請求 請求項の数 9	OL		(全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-246307

(22) 出願日 平成10年8月31日 (1998. 8. 31)

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000003997

日産自動車株式会社

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

(72) 発明者 堀 俊雄

茨城県ひたちなか市大字高場2520番地 株

式会社日立製作所自動車機器事業部内

(74) 代理人 100074631

弁理士 高田 幸彦 (外1名)

最終頁に続く

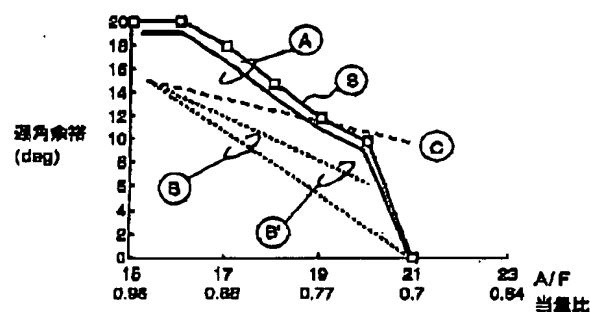
(54) 【発明の名称】 内燃機関の点火時期制御装置および制御方法

(57) 【要約】

【課題】 加速時判定などの過渡時に内燃機関が失火するという現象をなくすようにした装置および方法を提供する。

【解決手段】 内燃機関の加速時を検出する加速時運転検出手段と、内燃機関の空燃比状態を求める空燃比検出手段と、前記加速時検出手段で検出された加速状態および前記空燃比検出手段で求められた空燃比状態から前記過渡遅角設定手段の過渡遅角量を設定する。

図 6



(2)

特開2000-73924

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】内燃機関の点火時期を調整する点火時期調整手段と該点火時期調整手段における点火時期を遅角（リタード）補正するための過渡（トランジェント）遅角量を設定する過渡遅角設定手段とを有する内燃機関の点火時期制御装置において、内燃機関の過渡運転時を検出する過渡運転時検出手段と、

内燃機関の空燃比状態を求める空燃比検出手段と、前記過渡運転時検出手段で検出された過渡運転状態および前記空燃比検出手段で求められた空燃比状態から前記過渡遅角設定手段の過渡遅角量を設定することを特徴とする内燃機関の点火時期制御装置。

【請求項2】内燃機関の点火時期を調整する点火時期調整手段と該点火時期調整手段における点火時期を遅角補正するための過渡遅角量を設定する過渡遅角設定手段とを有する内燃機関の点火時期制御装置において、内燃機関の加速時を検出する加速時運転検出手段と、内燃機関の空燃比状態を求める空燃比検出手段と、前記加速時検出手段で検出された加速状態および前記空燃比検出手段で求められた空燃比状態から前記過渡遅角設定手段の過渡遅角量を設定することを特徴とする内燃機関の点火時期制御装置。

【請求項3】請求項2において、前記過渡遅角量は、理論空燃比における過渡遅角基本量を求め、該過渡遅角基本量から（1－実当量比）×調整係数を差し引いたものとする（ただし実当量比＝理論空燃比／空燃比）ことを特徴とする点火時期制御装置。

【請求項4】請求項2において、前記過渡遅角量は、理論空燃比における過渡遅角基本量を求め、該過渡遅角基本量に（1－実当量比）×調整係数により求める制限を施したものとすることを特徴とする点火時期制御装置。

【請求項5】請求項1において、前記過渡遅角量は、1／空燃比（TFBYAD）から点火時期格子テーブルを検索して求めることを特徴とする点火時期制御装置。

【請求項6】請求項1において、アクセル操作量とエンジンの運転状態に応じて電子制御式のスロットル制御を行うに当って、加速時検出をアクセルの動作を直接的に行うことを特徴とする点火時期制御装置。

【請求項7】内燃機関の点火時期を調整する点火時期調整手段と該点火時期調整手段における点火時期を遅角補正するための過渡遅角量を設定する過渡遅角設定手段とを有する内燃機関の点火時期制御装置において、内燃機関の成層時燃焼と均等時燃焼への切換えを検出する燃焼状態検出手段と、内燃機関の空燃比状態を求める空燃比検出手段と、前記燃焼状態検出手段で検出された成層時燃焼から均等

2

時燃焼への切換えと前記過渡遅角設定手段の過渡遅角量を設定することを特徴とする内燃機関の点火時期制御装置。

【請求項8】請求項7において、加速と判定するためのしきい値を求めるしきい値決定手段としきい値を関連して加速判定を遅らせる加速判定ディレー手段を設けたことを特徴とする内燃機関の点火時期制御装置。

【請求項9】内燃機関の点火時期を調整し、点火時期を遅角補正するための過渡遅角量を設定する内燃機関の点火時期制御方法において、内燃機関の成層時燃焼から均等時燃焼に切換えたとともに、過渡遅角量として5～15度設定することを特徴とする点火時期制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内燃機関の点火時期制御装置および制御方法、特にノッキング防止のための遅角補正を行う点火時期制御装置および制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】内燃機関におけるノッキングは、燃焼室内の混合気が点火プラグにより着火された火炎の伝播を待たずに自己着火する燃焼現象として知られている。ノッキングと点火時期とは密接な関係があり、点火時期を早めると燃焼最大圧力が高まって自己着火が生ずる。

【0003】過渡ノック防止のための点火時期の遅角補正を実施することはよく行われることである。冷却水温とともに吸気温による影響を考慮した加速時の過渡ノック防止のための点火時期遅角補正の目的で点火時期を制御する装置が知られている。例えば、特開平7-180643号公報には、機関の点火時期を調整する点火時期制御手段と、該点火時期制御手段における点火時期を機関の加速時に遅角補正するための過渡遅角量を設定する過渡遅角制御手段とを有する内燃機関の点火時期制御装置において、上記過渡遅角制御手段が、加速前の機関の運転状態から吸気温を推定し、上記過渡遅角量を変化させる内燃機関の点火時期制御装置が記載されている。

【0004】また、ノックセンサの信号を利用して、加速時の空燃比を適正に制御することも知られている。例えば、特開平6-288277号公報には、機関本体に取付けられて機関振動に応じた信号を出力するノックセンサと、機関の過渡運転時を検出する過渡運転時検出手段と、機関の過渡運転時に前記ノックセンサの信号から過渡運転時に燃焼圧力がピークに至る前の所定の区間にて特定周波数成分を抽出し当該特定周波数成分の振動レベルを検出する振動レベル検出手段と、検出された振動レベルに応じて過渡運転時の機関への燃料噴射量を補正する燃料噴射量補正手段と、を含んで構成される内燃機関の過渡運転時の空燃比制御装置が記載されている。

3

【0005】

【発明が解決しようとする課題】加速を検出し、加速度合いに応じて点火時期を遅角し、急加速時に過渡的に生ずるノッキング、いわゆる過渡ノックを防止することが試みられて来た。内燃機関の過渡時に、その空燃比状態に応じて点火時期遅角できる量が異なり、空燃比がリーンなとき同じ遅角量を与えると燃焼可能限界を超えるなどして過渡期に機関が失火するという現象が発生することが判った。従来の技術にあってはこのような現象に対する対策がなされていなかった。前述した後者の公知例にあってはノックセンサの信号を利用して加速時の空燃比を制御しようとするものであった。

【0006】本発明はかかる点に鑑みてなされたもので、内燃機関の過渡時に、その空燃比状態に応じて点火時期遅角できる量が異なることに基づき、過渡時に機関が失火するという現象をなくした点火時期制御装置および制御方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、過渡時における点火時期遅角量を過渡時検出と機関の空燃比から求め、機関の失火を防止することを特徴とする。より具体的には、加速度合いと機関の空燃比から点火時期遅角度を求めて点火時期を制御することであり、成層燃焼から均質燃焼に移行したときに点火時期遅角させることであり、その点火時期遅角量を計算された空燃比に対応して設定し、点火時期を制御することにある。

【0008】本発明は、具体的には次に掲げる装置および方法を提供する。

【0009】本発明は、内燃機関の点火時期を調整する点火時期調整手段と該点火時期調整手段における点火時期を遅角（リタード）補正するための過渡（トランジェント）遅角量を設定する過渡遅角設定手段とを有する内燃機関の点火時期制御装置において、内燃機関の過渡運転時を検出する過渡運転時検出手段と、内燃機関の空燃比状態を求める空燃比検出手段と、前記過渡運転時検出手段で検出された過渡運転状態および前記空燃比検出手段で求められた空燃比状態から前記過渡遅角設定手段の過渡遅角量を設定する内燃機関の点火時期制御装置を提供する。

【0010】本発明は、内燃機関の点火時期を調整する点火時期調整手段と該点火時期調整手段における点火時期を遅角補正するための過渡遅角量を設定する過渡遅角設定手段とを有する内燃機関の点火時期制御装置において、内燃機関の加速時を検出する加速時運転検出手段と、内燃機関の空燃比状態を求める空燃比検出手段と、前記加速時検出手段で検出された加速状態および前記空燃比検出手段で求められた空燃比状態から前記過渡遅角設定手段の過渡遅角量を設定する内燃機関の点火時期制御装置を提供する。

【0011】前記過渡遅角量は、理論空燃比における過

(3)

特開2000-73924

4

渡遅角基本量を求め、該過渡遅角基本量から（1-実当量比）×調整係数を差し引いたものとする（ただし実当量比＝理論空燃比/空燃比）ことができる。

【0012】前記過渡遅角量は、1/空燃比（TFBYAD）から点火時期格子テーブルを検索して求めることもできる。

【0013】加速時検出をアクセルの動作を直接的に行うことが望ましい。

【0014】本発明は、内燃機関の点火時期を調整する点火時期調整手段と該点火時期調整手段における点火時期を遅角補正するための過渡遅角量を設定する過渡遅角設定手段とを有する内燃機関の点火時期制御装置において、内燃機関の成層時燃焼と均等時燃焼への切換えを検出する燃焼状態検出手段と、内燃機関の空燃比状態を求める空燃比検出手段と、前記燃焼状態検出手段で検出された成層時燃焼から均等時燃焼への切換えと前記過渡遅角設定手段の過渡遅角量を設定する内燃機関の点火時期制御装置を提供する。

【0015】加速と判定するためのしきい値を求めるしきい値決定手段としきい値に関連して加速判定を遅らせる加速判定ディレー手段を設けることが望ましい。

【0016】本発明は、内燃機関の点火時期を調整し、点火時期を遅角補正するための過渡遅角量を設定する内燃機関の点火時期制御方法において、内燃機関の成層時燃焼から均等時燃焼に切換えたとときに、過渡遅角量として5〜15度設定する点火時期制御方法を提供する。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明にかかる実施例を図面に基づいて説明する。

【0018】図1は、本発明が適用される内燃機関システムの一例を示したものである。図において、機関1が吸入すべき空気はエアクリーナ3の入口部4から取り入れられ、吸入空気量を制御する絞り弁（スロットル）6を設置した絞り弁装置7を通り、コレクタ8に入る。絞り弁6は、モータ10に連結されており、モータ10を駆動することにより絞り弁6が操作される。絞り弁6を操作して、吸入空気量を制御している。コレクタ8に至った吸入空気は、機関1の各シリンダ2に接続された各吸入空気管19に分配されてシリンダ2に導かれる。

【0019】一方、ガソリンなどの燃料は、燃料タンク11から燃料ポンプ12により吸引、加圧された上で燃料噴射弁13、可変燃圧プレッシャレギュレータ14が配管されている燃料系21に供給される。そして、この燃料系は、上記した可変燃圧プレッシャレギュレータ14により所定の圧力に調圧され、それぞれのシリンダ2に燃料噴射口を開口している燃料噴射弁（インジェクタ）13からシリンダ2に噴射される。また、空気流量計5からは吸気流量を表す信号が出力され、コントロールユニット15に入力されるようになっている。

【0020】さらに、上記絞り弁装置7には絞り弁6の

5

開度を検出するスロットルセンサ18が取り付けられており、その出力もコントロールユニット15に入力されるようになっている。

【0021】次に16はクランク角センサであり、これはカム軸27によって回転駆動され、クランク軸の回転位置を表す信号を出力する。この信号もコントロールユニット15に入力されるようになっている。

【0022】20は、排気管28に設けられた空燃比(A/F)センサで、排気ガスの成分から実運転空燃比を検出、出力してその信号は同じくコントロールユニット15に入力される。

【0023】9は、絞り弁装置7と一体に設けられたアクセルセンサで、アクセルペダル49と連結されており、ドライバーがアクセルペダル49を操作する量を検出、出力してその信号はコントロールユニット15に入力される。

【0024】このコントロールユニット15は、処理手段26を有し、前述したクランク角信号、アクセル開度信号などのエンジンの運転状態を検出する各種のセンサなどからの機関運転状態パラメータを信号として入力信号として取り込み、所定の演算を実行し、この演算結果として算定された各種の制御信号を出力し、上記した燃料噴射弁13や点火コイル17や絞り弁操作のためのモータ10に所定の制御信号を出力し、燃料供給制御、点火時期制御、吸入空気量制御を実行する。

【0025】電源(バッテリー)30とコントロールユニット15との間にはモータドライバリレー31、コントロールユニットリレー32およびイグニッションスイッチ33が設けられる。35は各種の警報灯である。

【0026】燃料系に設けられた可変燃圧プレッシャレギュレータ14に隣接して燃圧センサ22が設けてあり、その信号はコントロールユニット15に入力される。

【0027】これらの構成については周知であるのでこれ以上の説明を要しない。

【0028】図2は、内燃機関の燃料供給制御装置を示す。

【0029】コントロールユニット15内の処理手段(CPU)100(図1では26で示す)はバス101につなわれ、バス101には入力処理回路102および出力処理回路103がつながれている。入力処理回路102には燃圧センサ107、エアフローセンサ108、クランク角センサ109、スロットルセンサ110、アクセルセンサ111、水温センサ112、O₂センサ113、イグニッションスイッチ114(図1では33で示している。)、スタータスイッチ115およびバッテリー電圧116からの信号が入力される。入力処理回路102からの処理信号はバス101に入力されると共に割込コントローラ104に入力される。タイマ105によって必要な時間が計測される。出力回路103からの出

(4)

特開2000-73924

6

力信号は可変プレッシャレギュレータ117、インジェクタ118、インジェクタ119、インジェクタ120、インジェクタ121、フューエルポンプ122、イグナイタ123、警告器124(図1では36で示す。)に出力される。また、ROM131に記録された信号はバス101に入力されると共に、バス101からの信号はRAM132およびバックアップRAM106に出力されて記録される。これらの構成についても周知の事項である。CPU100は後述する故障判断手段135を含む。

【0030】図3は、本発明実施例による内燃機関の点火時期制御装置の概念的構成を示すブロック図である。図において、前述した機関運転状態パラメータは過渡遅角制御手段201に入力され、加速判定機能202によって加速時判定がなされ、空燃比判定機能203によって空燃比状態が求められる。過渡としての加速時判定および空燃比状態に応じて後述する方法によって過渡遅角量設定機能204によって遅角量の設定がなされる。その出力によって点火時期制御手段205を介して点火時期調整がなされる。

【0031】図4は、均質燃焼から成層燃焼への切替えを求める機能206によって該切替えと空燃比状態に応じて後述する方法によって遅角量を設定することを示す。

【0032】図5は、その制御を実現するためにCPU15において実行されるソフトウェアのルーチンを示すフローチャートである。このルーチンは所定クランク角毎に実行される。機関の各種の運転状態パラメータを取り込み(ステップS101)、燃料噴射制御に必要な演算処理を行う燃料噴射制御ルーチンを実行し(ステップS102)、点火時期制御に必要な演算、処理を行う点火時期制御ルーチンを実行し(ステップS103)、終了する。

【0033】図6は、遅角量を求める各手法を示す。

【0034】(S)は、基本の点火時期から遅角できる量を表したものであり、この値より点火時期を遅角させると点火時期不適により失火を生じる。ここで、従来の発明では加速時の遅角量は空燃比によらず一定としていたため、例えばA/F15でもA/F19でも18度の遅角量を与える。A/F15のときは失火は生じないが、A/F19では失火が発生する領域となる。

【0035】(A)は、遅角限界を、1/空燃比から点火角度格子テーブルを検索して求める制御を示す。細かい設定が可能のため良好な精度を得ることができる。

【0036】(B)は、遅角量を

【0037】

【数1】

数 1

$$\text{遅角量} = \left(\frac{\text{当量比} - \text{切替当量比}}{1 - \text{切替当量比}} \right) \times \text{遅角量基本値}$$

【0038】から求める制御を示す。

7

【0039】ここで、当量比＝理論空燃比／空燃比
切替当量比＝切替後空燃比／切替前空燃比
制御可能範囲を実際より小さく計算する。効果あるが、
上述の(A)および次の(B)より負荷、制御精度共劣
る。

【0040】(B') (B)の改良変形案である。遅角
量を

遅角量＝遅角基本値－(1－当量比)×調整係数
で求める。(B)に比べて演算負荷が減少し、精度がよ
くなる。

【0041】(C)は、遅角度＝遅角量基本値×当量比
から遅角量を求める制御を示す。空燃比が低いときに効
果がある。

【0042】図7は、上記(B')の調整係数を求める
方法を示す。意か商法で求めた調整係数を予め制御装置
に記憶させておき、制御装置で適切な演算が実行でき
る。

【0043】定数設定の考え方

ステップ1) ストイキにおける初期遅角量を求める(ス
テップ1)

トラノック対応適合結果収集

ステップ2) 代表評価点の均質リーン時遅角余裕を調査
する性能評価結果取り寄せ

ステップ3) 成層→均質切替当量比を調査する
適合結果取り寄せ

ステップ4) 上記2) 3) から切替当量比での遅角値を
決める、ステップ2の線からストイキ時と同じ余裕を取
る計算

ステップ5) 図7の図形関係から調整係数KTKADJ
を求める計算

ここで、A: ストイキ時と切替当量比時の遅角許容量差
B: ストイキ、切替当量比の当量比幅

$KTKADJ = A/B$

図8は、成層燃焼から均質燃焼に切替えたときの対応方
法をタイミングチャートで示す。図でTGTVOはスロ
ットル角度の目標値、APOはアクセル操作量、FSTR
Rは実際の燃焼実行を表すフラグで、本実施例の場合
1が成層燃焼、0が均質燃焼を表す。FTFMCHは成
層、均質の燃焼切替を実行する判定のフラグで、2が成
層、0が均質を表す。図8で2から0に変化した時点から
燃料切替を行うための準備動作が始まる。

【0044】図において、成層燃焼しているときに、均
質燃焼に移行したことを想定して空燃比を参照して常に

(5)

特開2000-73924

8

点火時期を計算する。成層燃焼から均質燃焼に移行した
ときに均質燃焼に求められる点火時期を採用する。この
場合の点火時期遅角量は5～15degとなる。

【0045】この手法は、当量比で遅角量を決めるもの
で、遅角限界を当量比で決めることになる。この場合の
仕様としては、遅角許可量を当量比テーブルで持つ、遅
角許可量を切替当量比から比例計算する。または遅角許
可量を当量比割合にすることが採用し得る。当量比を受
けて点火時期を計算するので制御干渉は小さい。図にお
けるダイナミックリバチーション作動はチェックする。

【0046】図9は、遅角初期値TTRADVを遅角量
の減衰時間KRETで遅角量を0まで減衰させる図を示
す。KRETは、例えば10msである。

【0047】図10は、本発明実施例について「項目」
について確認した結果を示す。

【0048】電気制御スロットル(電制スロットルとい
う。)を採用した場合について考察する。電制スロット
ルはアクセル開度指令に対し、応答遅れがあるため、ア
クセル開度急変に遅れてスロットル開度に変化する。こ
のため、電制スロットルを採用したときは、加速度判定
をアクセルの動作を直接的に検出するのがよい。例え
ば、空燃比がリーンなときに出力不足を補うためアクセ
ル開度に対しスロットル開度を大きく操作することがあ
る。このような場合、スロットル開度で加速判定を行う
のではなく、アクセル動作を直接検出して加速判定の有
効、無効に時間遅れを持たせるのがよい。

【0049】スロットルが開方向に動作する条件とし
て、EGR付加がある。EGR付加が生じると、スロッ
トルはトルクを一定に保つために開方向に動作し、その
開動作はもとの充填効率が高いほど大きくなる。従っ
て、EGR付加によって点火時期遅角補正制御DLTAD
Vが付加されるのは禁止されるべきものである。

【0050】図11は、アクセルの動作とスロットル開
度との関係および加速開始判定ディレーおよび加速終了
判定ディレー方法を示す。

【0051】加速と判定するためのΔTVOしきい値を
定め、この値を超えて一定時間経過したときに加速開始判
定を行い、またこの値を下回り、一定時間経過するまで
を禁止解除とし、その後加速終了判定を行うようにして
いる。すなわち、この図において、

【0052】

【外1】

(6)

特開2000-73924

9
外 1

10

アクセル踏み込まれているときのみDLTADV付加を許可したい



APO増分で判定

APO-TVO動作には位相ずれがあり、TVO動作の時点でDLTADV付加したい



ΔVAPDの差分間隔をETC制御遅れと整合させる

ETCステップ応答特性:目標開度到達までの約70msの応答遅れ
加速の成立/不成立にディレーを設け、ETC応答性から適合する



ΔAPO40msが、DLTADV付加条件のΔTVO(30ms間を40ms間に換算)より大きければ(タイミングずれは適合)DLTADV付加を許可する

【0053】とする制御を行う。

【0054】

【発明の効果】本発明によれば、過渡時に空燃比状態を検出して点火時期について遅角補正を行うようにしているので機関の失火を防止することができる。

【0055】また、加速時に与える点火時期遅角量を加速度高いと空燃比から求めているので燃焼可能限界を超えるために機関が失火するという現象を防止することができる。

【0056】電制スロットルのときは加速判定をアクセルの直接動作を検出することによって行っているので時間遅れの加速判定がなくなり、加速度高いと空燃比とのコンビネーション制御を実質的なものとして行うことができる。

【0057】また、直接噴射式の内燃機関の場合、成層燃焼から均質燃焼に切り換えが行われた時に、その時に予め均質燃焼となったときの空燃比から点火時期遅角量を求めるので均質燃焼に切替った時にも機関の失火を防止することがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明実施例の全体概略構成図。

【図2】図1の一部詳細を示す制御ブロック図。

【図3】本発明の概念的構成を示すブロック図。

【図4】本発明の概念的構成の他の例を示すブロック図。

【図5】ソフトウェアのルーチンを示すフローチャート図。

20 【図6】遅角量を求める各手法を示す遅角余裕とA/Fとの関係図。

【図7】点火時期間隔を当量比との関係図。

【図8】タイミングチャート図。

【図9】遅角初期値を減少させるタイムチャート図。

【図10】本発明実施例についての技術的確認結果をまとめた図。

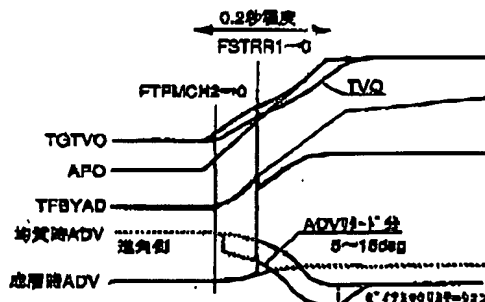
【図11】加速判定ディレーに関するタイムチャート図。

【符号の説明】

30 1…内燃機関、6…絞り弁(スロットル)、7…絞り弁装置、9…アクセルセンサ、10…モータ、13…燃料噴射弁、15…コントロールユニット、16…クランク角センサ、20…空燃比(A/F)センサ、26…処理手段、100…処理手段(CPU)、101…バス、103…出力回路。

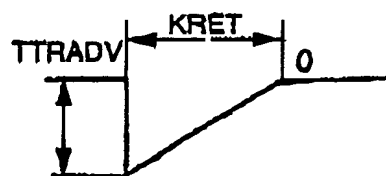
【図8】

図 8



【図9】

図 9

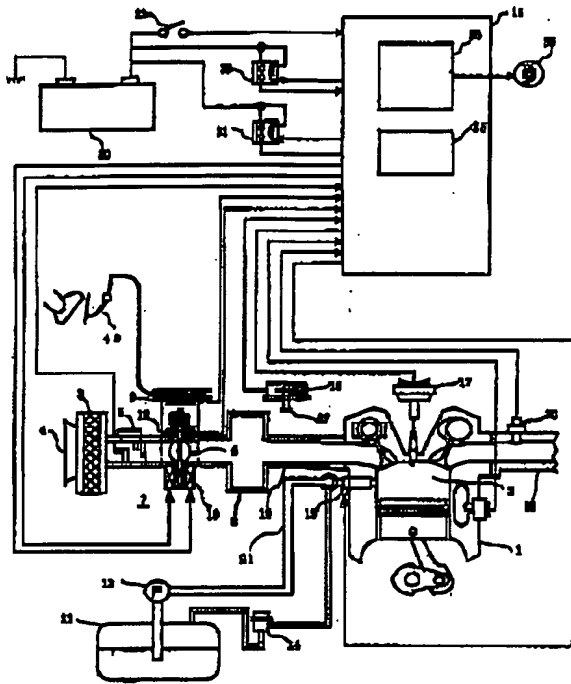


(7)

特開2000-73924

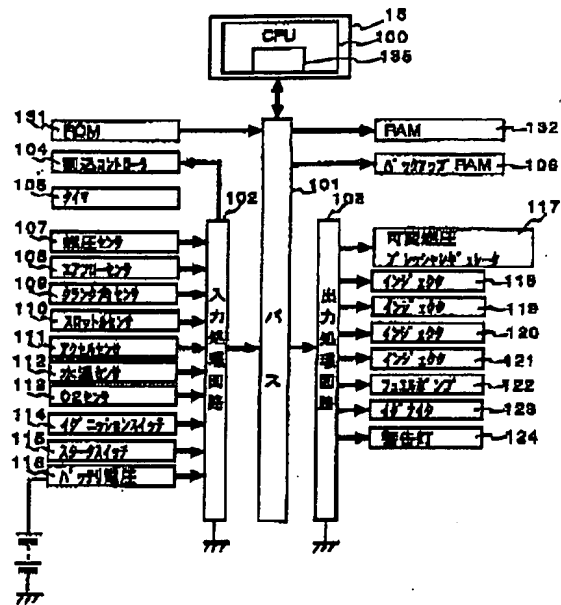
【図1】

図 1



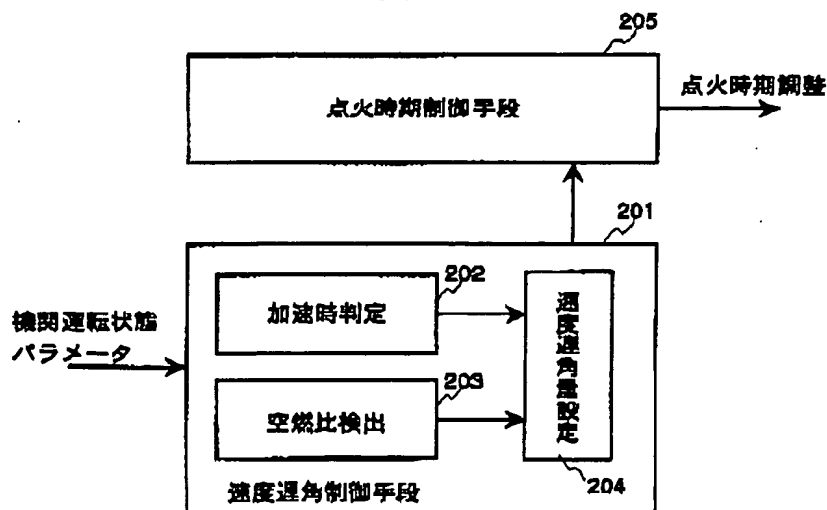
【図2】

図 2



【図3】

図 3

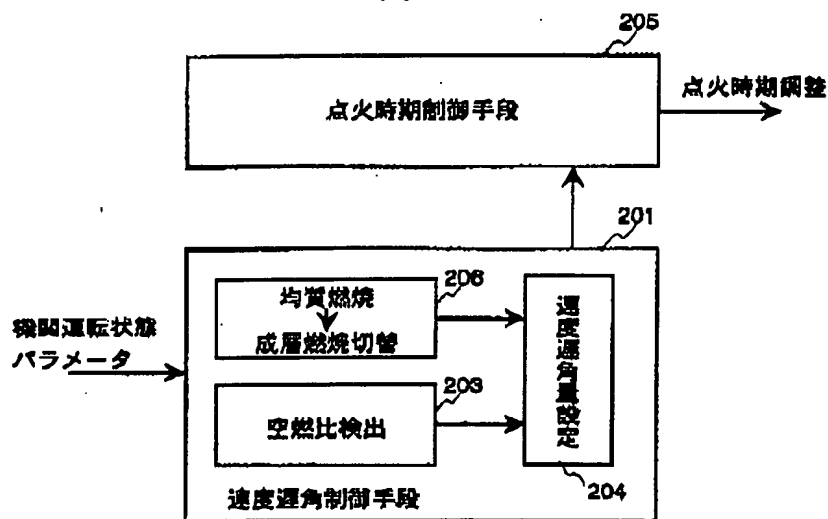


(8)

特開2000-73924

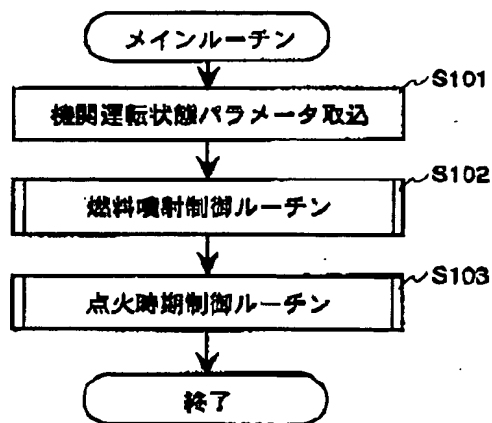
【図4】

図 4



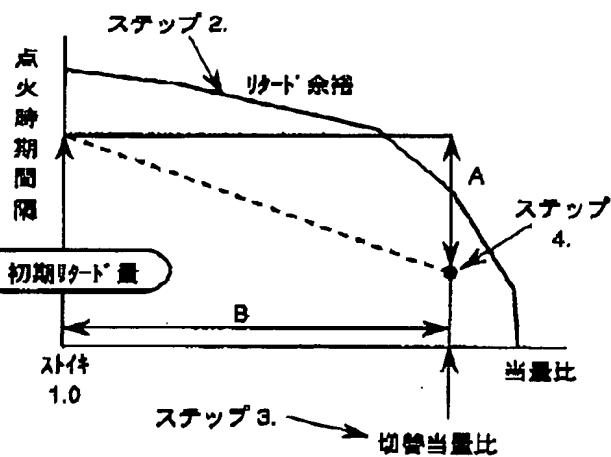
【図5】

図 5



【図7】

図 7

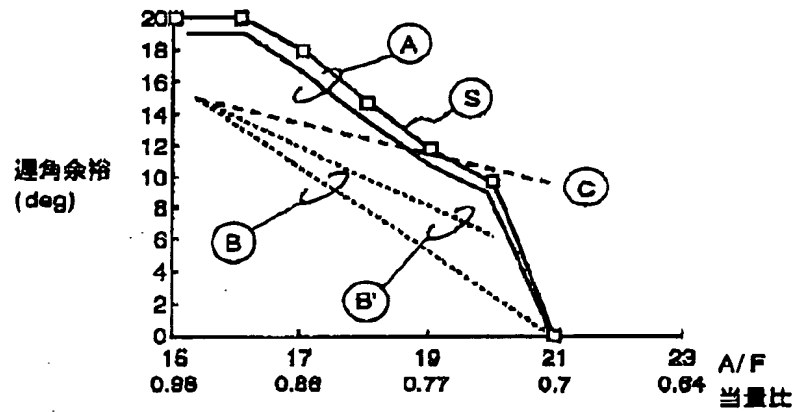


(9)

特開2000-73924

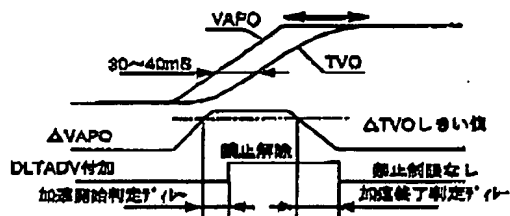
【図6】

図 6



【図11】

図 11



(10)

特開2000-73924

【図10】

図 10

項目	確認結果
他のリット要求	カーブリット、中水溜リットは、リット領域、加速時ADV制御領域はリットしないAT制御との共通制御DUEITE他のリット要求に対する余裕は、リット並に確保することでOK
他運転条件での駆動作	新たな判定条件は設けず加速時リット DLTADV付加される領域のみの現象であり、駆動作なし
制御入力への外乱	DLTADV0：従来からの制御で、今回新たな外乱発生要因なし 目標の当量値TFBYAD：燃料高ゆがみが後流に付加されるが、均質なので高応答作動なし
点火時期操作結果の他への影響	リット量操作で排気性能への跳ね返りが考えられるが、エンジン領域では該当のリット急駆動作なく問題なし
アイドリング時の挙動	入力：TVOは、リット域、リット域-TFSリット時のTVOで保障 出力：他の点火時期制御と異なる点なし
デレミタリミタリ	成層→均質切替から作動し、均質1回目は計算通りの出力で問題なし 切替後は従来制御通り作動、問題なし

フロントページの続き

(72) 発明者 永石 初雄
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(72) 発明者 大羽 拓
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産
自動車株式会社内

(11)

特開2000-73924

Fターム(参考) 3G022 AA07 AA10 CA00 CA04 DA02
DA10 BA01 FA03 FA06 FA08
GA00 GA01 GA02 GA06 GA08
3G084 AA04 BA05 BA09 BA13 BA17
CA00 CA04 DA28 EB02 EB08
EC02 EC03 EC04 FA00 FA10
FA26 FA38